

Valoración de objetos de aprendizajes desde los comentarios escritos por usuarios en la Web

Silvana Aciar¹

¹Universidad Nacional de San Juan, Argentina.
saciar@iinfo.unsj.edu.ar

Abstract. Dado el incremento en el uso de las plataformas virtuales se ha generado gran cantidad de objetos de aprendizajes disponibles en Internet, es necesario entonces aplicar métodos que permitan seleccionar aquellos más relevantes para los usuarios y presentárselos. Es común que los objetos de aprendizajes se analicen o reciban opiniones en los foros de las plataformas virtuales. También es común que en lugar de completar formularios con valoraciones de dichos objetos, muchos usuarios prefieren usar el lenguaje natural y expresar sus opiniones sobre ellos en forma de texto libre, similar a una conversación con un amigo. Cada vez hay más evidencia de que este tipo de interacción influye en el proceso de decisión de los usuarios. En este artículo se presenta un mecanismo integral que formalice en una plataforma virtual de aprendizaje: el proceso de selección y la recuperación de las opiniones de objetos de aprendizajes desde el texto y la utilización de esas opiniones para la recomendación de objetos de aprendizaje.

Keywords: Objetos de aprendizajes, Text Mining, Opiniones de usuarios, Sistemas recomendadores.

1. Introducción

Actualmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) han cambiado el modo de interacción entre los docentes y estudiantes. Herramientas, con posibilidades sincrónicas y asincrónicas incorporadas a la formación y la educación, propician nuevas opciones de interacción y retroalimentación, para ayudar a los pedagogos y estudiantes a adquirir/enseñar conocimiento a más sectores de la sociedad [1][2].

Los ambientes virtuales de aprendizaje ofrecen una variedad de recursos que se pueden categorizar en: Herramientas para facilitar el aprendizaje, la comunicación y la colaboración. Herramientas de gestión del curso. Herramientas para el diseño del interfaz de usuario y Repositorios de Objetos de Aprendizajes [3][4]. Dado el incremento en el uso de las plataformas virtuales se ha generado gran cantidad de objetos de aprendizajes disponibles en Internet, es necesario entonces aplicar métodos que permitan seleccionar aquellos más relevantes para los usuarios y presentárselos.

Una forma de facilitar la interacción de docentes/estudiantes con las plataformas virtuales de aprendizajes y solucionar los problemas de sobrecarga de información es mediante el uso de los sistemas recomendadores [5][6][7]. El propósito de estos sistemas es el de simplificar el proceso de búsqueda de una persona solucionando el problema de sobrecarga de información [8]. Existen dominios complejos como el e-learning donde una plataforma virtual cuenta con muchas funcionalidades que usuarios que no están familiarizados con herramientas informáticas les es difícil de utilizar todo el potencial que estas herramientas les provee.

El objetivo de los sistemas recomendadores en e-learning es el de brindarles sugerencias a los profesores/estudiantes durante su aprendizaje para maximizar su desempeño, proveyendo la recuperación y presentación personalizada de los recursos de aprendizaje en base a las necesidades, intereses, preferencias y gustos. Los sistemas recomendadores utilizan técnicas de inteligencia artificial, recuperación de la información, minería de datos y aprendizaje automático para identificar elementos de interés que permitan ofrecer las recomendaciones adecuadas a cada estudiante/profesor en un contexto particular.

Las recomendaciones que pueden obtener los usuarios en una plataforma virtual de aprendizaje son recomendaciones de objetos de aprendizajes, recomendaciones de acciones o actividades a realizar dentro de la plataforma y recomendaciones de otros usuarios con los cuales interactuar, se puede observar la función del recomendador en la Figure 1.

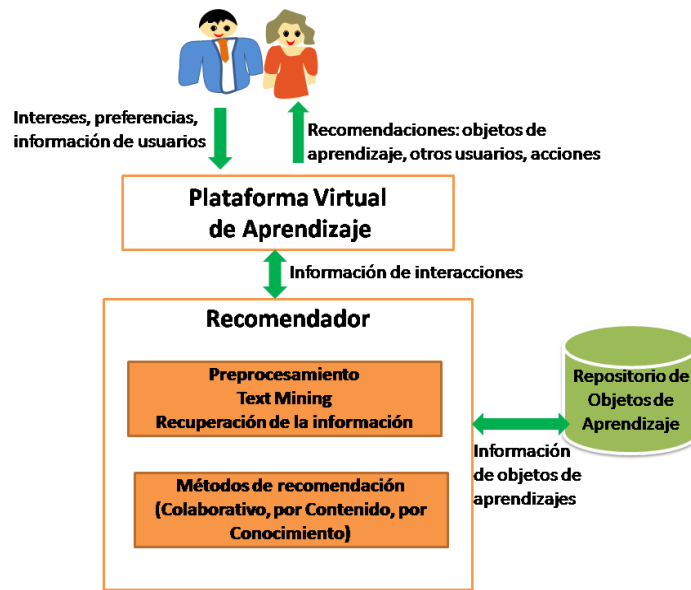


Fig. 1. Sistema recomendador en una plataforma virtual de aprendizaje.

Este artículo se enfoca en proveer recomendaciones de objetos de aprendizajes en una plataforma virtual de aprendizaje. Para ello se propone una forma de valoración de los objetos en base a las opiniones que tienen los usuarios de un objeto de aprendizaje. Ejemplo de opiniones de usuarios que se analizarán en este trabajo se pueden observar en la Figure 2.

Es común que los docentes presenten objetos de aprendizajes y que se analicen u opinen acerca de ellos en los foros de las plataformas virtuales con sus estudiantes. También es común que en lugar de completar formularios con los valores de clasificación de dichos objetos, muchos usuarios prefieren usar el lenguaje natural y expresar sus opiniones sobre ellos en forma de texto libre, similar a una conversación con un amigo. Cada vez hay más evidencia de que este tipo de interacción influye en el proceso de decisión de los usuarios [9] [10]. Otro aspecto importante es que se puede obtener más información de las preferencias de los usuarios de los textos que escriben en las opiniones. A pesar de la importancia y el valor de dicha información, no existe un mecanismo integral que formalice en una plataforma virtual de aprendizaje:

- El proceso de selección y la recuperación de las opiniones de objetos de aprendizajes desde el texto y
- la utilización de esas opiniones para la recomendación de los objetos.

Parte del problema reside en la complejidad de la extracción de información a partir de datos de texto y convertirlo en recomendación de objetos de aprendizajes.

En este trabajo se aborda el problema de la utilización de la opinión de los usuarios acerca de los objetos de aprendizaje, expresado en forma de texto libre con el fin de generar recomendaciones de los mismos. La figura 3 muestra la estructura general del proceso del sistema de recomendación propuesto.

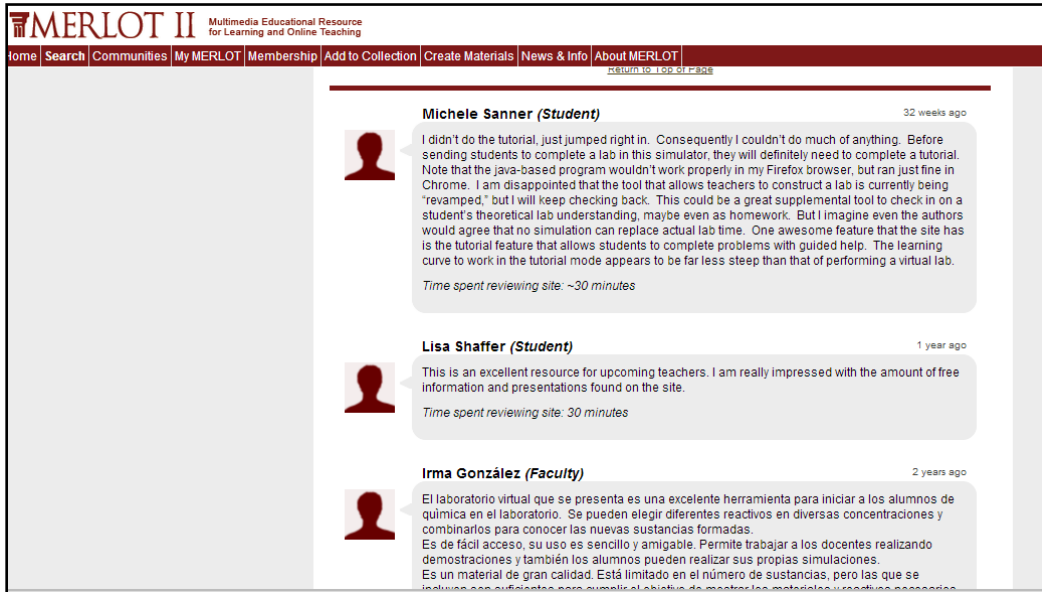


Fig. 2. Opiniones de usuarios respecto a objetos de aprendizajes realizadas en el repositorio Merlot (www.merlot.org).



Fig. 3. Proceso de análisis de las opiniones de usuarios para realizar recomendaciones de objetos de aprendizajes

En este artículo se presenta un método para obtener información de usuarios respecto a objetos de aprendizaje desde el texto que escriben en los foros de plataformas virtuales de aprendizajes.

El resto del artículo se organiza de la siguiente forma: Sección 2 presenta el proceso de text mining para la selección de opiniones relevantes, su clasificación y asignación de la información en una ontología. Sección 3 presenta las métricas definidas para obtener la valoración de los objetos de aprendizaje y realizar

las recomendaciones en base a esos valores. Un caso de estudio se presenta en la Sección 4 para ilustrar la viabilidad del proceso propuesto. Finalmente en la Sección 5 se presentan las conclusiones y trabajo futuro a realizar.

2. Proceso de recuperación de información de los objetos de aprendizaje en base a las opiniones de los usuarios

La realización este proceso requiere la realización de varias tareas, entre ellas:

- El desarrollo de una estructura de representación de la información utilizando ontologías.
- La implementación de un algoritmo de minería de texto para la asignación de forma automática de la información de las opiniones en la ontología.
- El desarrollo de un mecanismo de clasificación que calcula la valoración de un objeto en base a la información almacenada en la ontología.
- El desarrollo de un mecanismo de recomendación, que recomienda a los usuarios los objetos mejor valorados por otros usuarios.

El proceso recoge la opinión de los usuarios y construye una colección de opiniones relevantes. Una vez que se obtienen las opiniones relevantes, se emplean técnicas de minería de textos para extraer información útil a partir de los comentarios realizados. Con el fin de hacer esta información utilizable para el proceso de recomendación, tiene que ser traducido en una forma estructurada y adecuada para la generación de recomendaciones, se ha desarrollado y empleado una ontología conteniendo las características esenciales de los objetos de aprendizajes. Estas características se denominan metadatos. En este trabajo se ha utilizado dos estándares de metadatos LOM (Learning Object Metadata) [11] y el DRD (Digital Resource Description Information Model) [12].

El proceso de minería de textos mapea los comentarios en la ontología. Un mecanismo de clasificación opera con los datos almacenados en la ontología. Por lo tanto, la calidad de la recomendación depende del mapeo exacto de los comentarios en la ontología (vea Figura 4). A continuación se detallan cada una de las acciones a realizar en este proceso.

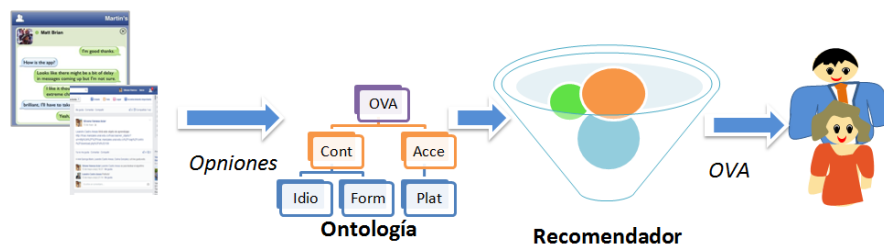


Fig. 4. Proceso de text Mining para la obtención de información desde las opiniones de usuarios.

2.1 Representación de las opiniones en la ontología

El objetivo de este paso es encontrar una herramienta adecuada para la extracción de la información contenida en el texto y su conversión en datos estructurados. Una manera de convertir estas opiniones en una forma estructurada es utilizar una ontología, que normalmente se utiliza como una forma de representación del conocimiento

En este trabajo, la ontología que se propone contiene información que describe a los objetos de aprendizajes en cuatro aspectos: general, técnico, educativo y accesibilidad. Estos aspectos descriptivos se corresponden con los estándares LOM y DRD [11][12]. Estos estándares son utilizados para la descripción de

los objetos de aprendizajes virtuales. Los metadatos LOM proveen información descriptiva de los objetos, información sobre aspectos educativos y técnicos. Mientras que el DRD provee de información sobre accesibilidad del objeto, como por ejemplo si el recurso necesita de herramientas asistivas para visualizarlo.

En el nivel inferior de la ontología se encuentra el valor de la opinión de los usuarios para cada característica del objeto de aprendizaje. El valor puede ser positivo indicando opiniones positivas o puede ser negativo indicando opiniones negativas. Este valor es obtenido aplicando una serie de métricas en base a la información procesada de las opiniones de los usuarios. En las secciones posteriores se detalla en proceso de text mining para la obtención de este valor de opinión. La figura 5 la estructura de la ontología que se definió con el propósito de estructurar la opinión de los usuarios respecto a un objeto de aprendizaje.

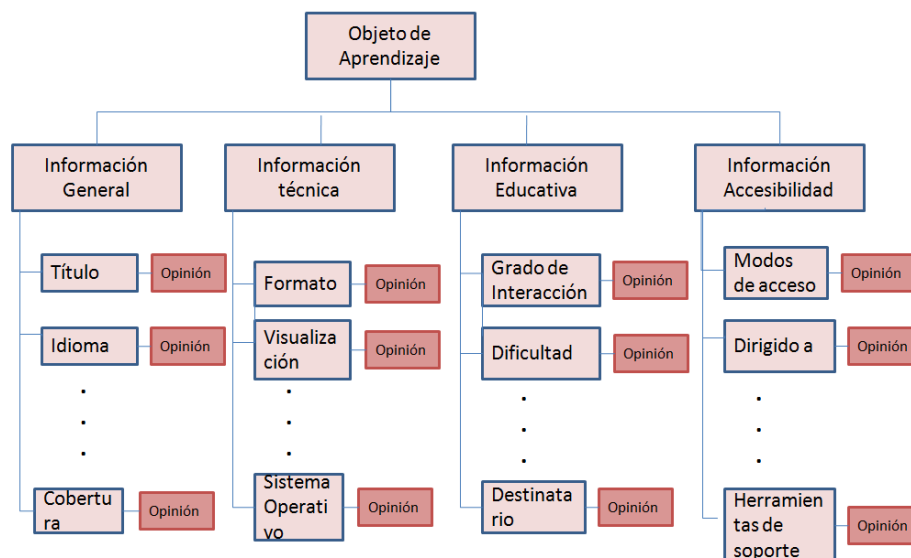


Fig. 5. Ontología para estructurar la información sobre objetos de aprendizajes

2.2 Asignación de las opiniones en la ontología

La ontología proporciona conceptos y relaciones en un ambiente controlado y estructurado que describe información sobre qué opinan los usuarios sobre un objeto de aprendizaje.

Las clases y las relaciones en la ontología sólo se definen una vez y se pueden agregar características nuevas de los objetos de aprendizaje. Cada comentario u opinión de un usuario se representa como una instancia en la ontología. El mapeo de las instancias de la ontología en forma manual es un trabajo tedioso y lento. En esta sección se describe una metodología para crear instancias de la ontología automáticamente utilizando técnicas de minería de texto. Como la ontología se ha definido, el proceso de asignación incluye la identificación tanto de las clases involucradas en la instancia y sus atributos. El proceso de asignación se compone de dos pasos:

1. Sentencia selección y clasificación: este paso se identifican los atributos (conceptos, características) de la ontología. De los comentarios de los usuarios desde los datos de texto, se asigna para cada característica el valor de la opinión: "bueno" o "malo". Por lo tanto, se seleccionan las oraciones en la en los comentarios y se clasifican en dos categorías: comentarios "buenos" y comentarios "malos".
2. Identificación de los conceptos de la ontología: Una vez seleccionadas las frases pertinentes, el siguiente paso es identificar los conceptos de la ontología involucrados en cada frase clasificada como buena o mala. Se utiliza una lista de palabras relacionadas a cada concepto de la ontología que contiene sinónimos y palabras relacionadas. La razón de utilizar esta lista de palabras relacionadas es porque los usuarios pueden referirse a un mismo concepto utilizando diferentes

palabras, por ejemplo “Software” pueden utilizar las palabras “soft”, “programa”, etc. En las siguientes secciones se detalla ambas etapas del proceso de mapeo.

2.3 Selección de setencias y clasificación

Bajo el paradigma de la minería de texto, cada opinión es tratada como un documento. Como se describe en la sección anterior, dos categorías se han definido para clasificar las frases: "Bueno" y "malo". La categoría "Bueno" agrupa aquellas oraciones que contienen información sobre algunas de las características que el usuario ha valorado como los puntos fuertes del objeto. La categoría "Malos" agrupa aquellas oraciones que contienen información sobre algunas de las características que el usuario considera como debilidades del objeto.

2.4 Identificación de conceptos de la ontología en las setencias clasificadas

Una vez que las sentencias se han clasificado en una de las categorías, se necesita el concepto (característica del objeto) en la ontología implicado en la sentencia que ha identificado. Cada concepto en la ontología contiene un nombre de etiqueta y una lista de palabras relacionadas. Una lista de palabras relacionadas de un concepto contiene un vocabulario (un conjunto de palabras claves) a través del cual el concepto se puede emparejar con una frase en los comentarios. Por ejemplo las palabras relacionadas para el concepto "Software" que se encuentra en los comentarios puede ser "soft, programa, plugin, etc."

3 Recomendación

Una vez que se tiene información en la ontología, información de las características de los objetos valoradas por cada usuario como “Bueno” o “Malo”. Se procede a obtener la valoración total de cada característica en base a todas las valoraciones de los usuarios. Para ello se ha definido la medida *VTC* Valor Total de la Característica. Para ello se utiliza la Ecuación 1:

$$VTC_f = \frac{\sum FactorEscalar * VO}{cantidadOpiniones} \quad (1)$$

Donde el Factor Escalar es usado para ajustar la evaluación de los usuarios y se obtiene como:

$$FactorEscalar = \frac{1}{n} \quad (2)$$

Donde n es la cantidad de características valoradas por el usuario. En cada opinión la cantidad de características puede ser diferente.

Una vez obtenida la valoración de cada característica del objeto en base a todas las opiniones de los usuarios, se debe obtener un valor único de valoración del objeto en base a todas las características valoradas.

Para ello se ha definido la medida *VTO* Valoración Total del Objeto. La cual se obtiene por medio de la siguiente Ecuación 3:

$$VTO = \sum VTC * Indice de importancia \quad (3)$$

La cual provee un valor final del objeto en base a las evaluaciones de todas las características multiplicado por un índice de importancia, el cual indica la importancia que tiene esa característica obtenida mediante la frecuencia de las características que han sido valoradas en las opiniones de los usuarios.

4 Caso de estudio

En esta sección, se presenta un caso de estudio para la recomendación de objetos de aprendizajes en una plataforma virtual. Se utilizó la plataforma virtual de aprendizaje Moodle. De dicha plataforma se han coleccionado las discusiones en los foros donde se involucraba la discusión de objetos de aprendizajes en diferentes cursos.

Se realizó un pre-procesamiento de análisis de los foros, extracción de aquellos foros donde las discusiones eran sobre objetos de aprendizajes. Se obtuvieron 32 usuarios y 8 objetos de aprendizajes analizados. En la figura 6 se presenta opiniones sobre un objeto de aprendizaje obtenida como resultado del pre-procesamiento.

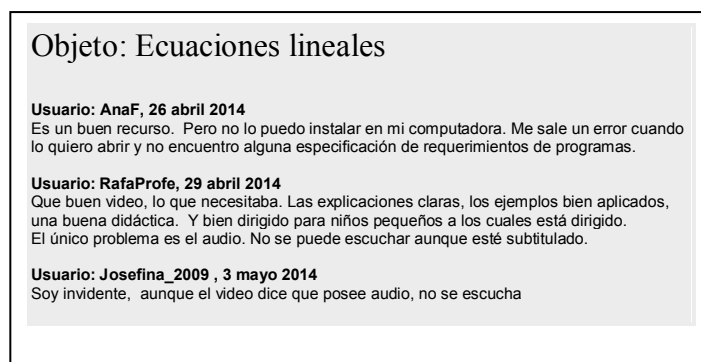


Fig. 6. Opiniones sobre un objeto de aprendizaje obtenidas como resultado del pre-procesamiento.

4.1 Asignación de información de los comentarios en la ontología

Se ha utilizado la ontología definida en la sección 3. Para que la información de los comentarios se pueda asignar a la estructura de la ontología se debe realizar la clasificación de las sentencias de las opiniones y luego la identificación de conceptos.

Para la clasificación de sentencias se implementó una rutina que identifica en cada sentencia de los comentarios por cada usuario las palabras negativas como por ejemplo “no, problema, etc.” o las palabras positivas como por ejemplo “sí, bueno, excelente, etc” pudiendo clasificar de acuerdo a esto una sentencia en “Bueno” o “Malo” como se presenta en la Figura 7.

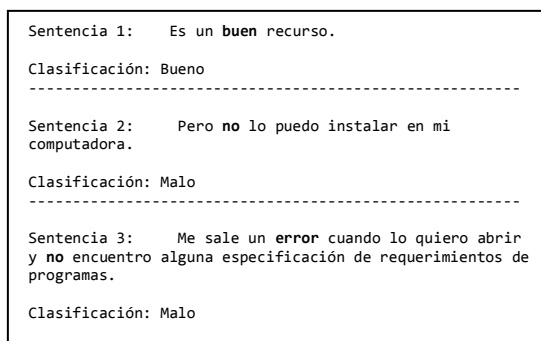


Fig. 7. Clasificación de sentencias en las categorías “Bueno” y “Malo”.

4.2 Identificación de conceptos de la ontología en las sentencias

Para cada sentencia que se encuentra en las categorías "Bueno" o "Malo", la función de mapeo se realiza buscando las palabras relacionadas con los conceptos de la ontología en cada una de las sentencias. Por ejemplo la palabra “ programas” se relaciona con el concepto “Recurso Tecnológico Requerido” de la ontología (Figura 8).

Sentencia 3: Me sale un **error** cuando lo quiero abrir y **no** encuentro alguna especificación de requerimientos de programas.

Clasificación: Malo

Concepto ontología: Recurso Tecnológico Requerido
(palabra relacionada : Programas)

Fig.8. Identificación de conceptos de la ontología en las sentencias de una opinión.

Un ejemplo de la ontología obtenida como resultado del procesamiento de las opiniones de usuarios se se puede observar en la Figura 9

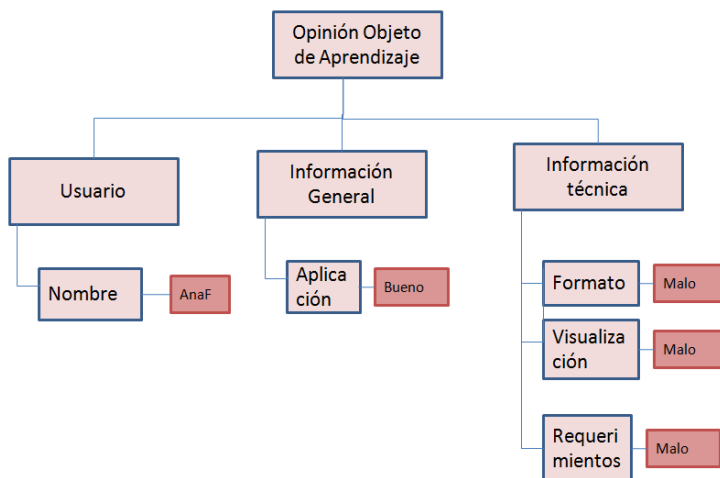


Fig. 9. Ontología obtenida conteniendo información de las opiniones de un usuario.

4.3 Obteniendo valoraciones de los objetos de aprendizaje

Una vez que las opiniones se han estructurado en la ontología, se procedió a aplicar las métricas necesarias para obtener el Valor de las Características de un objeto (VTC) en base a todas las opiniones de todos los usuarios.

Y el Valor total de los objetos analizados (VTO) en base a todas las opiniones de todos los usuarios sobre las características de los objetos. Para ello se aplicaron las ecuaciones 1 y 3 definidas anteriormente. Para la correcta computación de las fórmulas se ha asignado el valor 1 a las opiniones “Bueno” y -1 a las opiniones “Malo”.

Como resultado se ha obtenido la siguiente tabla de valoraciones de los objetos de aprendizajes analizados (Tabla 1):

TABLE 1. Valoraciones de los objetos de aprendizajes analizados en el caso de estudio

Objeto	Opiniones analizadas	Valoración
Interfaces Avanzadas	10	0,98
Clases y Objetos	18	0,54
Base de datos relacionales	6	0,53
SQL introducción	3	0,34
Objetos de aprendizajes accesibles	8	0,32
Ecuaciones Lineales	7	-0,43
SIA	8	-0,17
Comunicación alternativa	12	-0,11

Las recomendaciones resultantes en base al procesamiento de opiniones textuales de usuarios de os objetos de aprendizajes en el caso de estudio se presentan en la Figura 10.

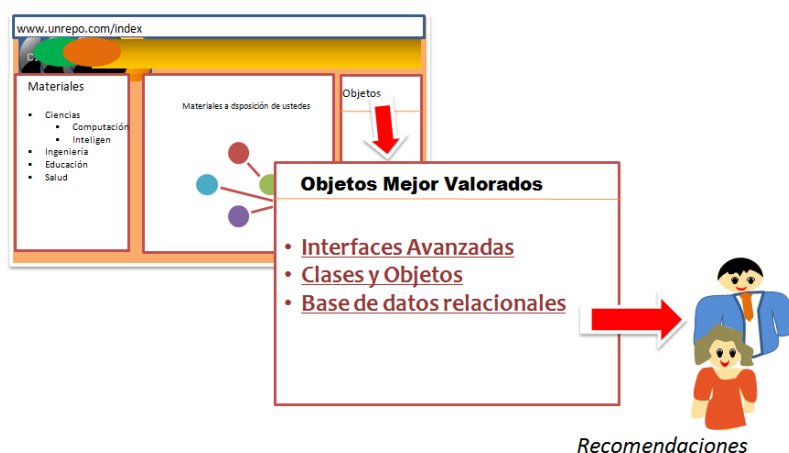


Fig. 20. Recomendaciones para los usuarios de objetos de aprendizajes obtenidas de las opiniones de otros usuarios que interactuaron con los objetos.

5 Conclusiones

En este trabajo se propone una forma de obtener información desde los comentarios de usuarios respecto a objetos de aprendizajes. La forma más común de expresar sus opiniones es mediante texto. El presente trabajo hace tres contribuciones al respecto:

- Una ontología para traducir la información de opiniones a una forma estructurada que es adecuado para su procesamiento por el sistema de recomendación.
- Un proceso de mapeo de ontologías automático utilizando técnicas de minería de texto a nivel de sentencias.
- Un mecanismo de clasificación de opiniones en positivas y negativas.

La aplicación de este método permite que obtener la información textual valiosa para la valoración de objetos de aprendizajes. Como trabajo futuro se propone la implementación del sistema dentro de la plataforma Moodle. Hasta este momento se han utilizado datos obtenidos de foros de Moodle para realizar los experimentos necesarios y comprobar la viabilidad de la propuesta.

Referencias

1. A. Sekhavatian, M. Mahdavi (2011) APPLICATION OF RECOMMENDER SYSTEMS ON E-LEARNING ENVIRONMENTS, EDULEARN11 Proceedings, pp. 2679-2687.
2. Gaudioso, E.; Hernandez-del-Olmo, F.; Montero, M. "Enhancing E-Learning Through Teacher Support: Two Experiences", Education, IEEE Transactions on, On page(s): 109 - 115 Volume: 52, Issue: 1, Feb. 2009
3. Abel, F.; Bittencourt, I.I.; Costa, E.; Henze, N.; Krause, D.; Vassileva, J. "Recommendations in Online Discussion Forums for E-Learning Systems", Learning Technologies, IEEE Transactions on, On page(s): 165 - 176 Volume: 3, Issue: 2, April-June 2010
4. Zhuhadar, L.; Romero, E.; Wyatt, R. "The Effectiveness of Personalization in Delivering E-learning Classes", Advances in Computer-Human Interactions, 2009. ACHI '09. Second International Conferences on, On page(s): 130 - 135
5. Salehi, M.; Kmalabadi, I.N. "Attribute-based recommender system for learning resource by learner preference tree", Computer and Knowledge Engineering (ICCKE), 2012 2nd International eConference on, On page(s): 133 - 138
6. Salehi, M.; Kmalabadi, I.N. "Attribute-based recommender system for learning resource by learner preference tree", Computer and Knowledge Engineering (ICCKE), 2012 2nd International eConference on, On page(s): 133 - 138
7. Khribi, M.K.; Jemni, M.; Nasraoui, O. "Automatic Recommendations for E-Learning Personalization Based on Web Usage Mining Techniques and Information Retrieval", Advanced Learning Technologies, 2008. ICALT '08. Eighth IEEE International Conference on, On page(s): 241 - 245
8. Primo, T.T.; Vicari, R.M.; Bernardi, K.S. "User profiles and Learning Objects as ontology individuals to allow reasoning and interoperability in recommender systems", Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2012 IEEE, On page(s): 1 - 9.
9. S. Senecal and J. Nantel, "The influence of online product recommendations on consumers' online choices", Journal of Retailing, 80, Elsevier, pp. 159-169.2004
10. J. Chevalier and D. Mayzlin, "The effect of word of mouth on sales: Online book reviews", NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, USA. 2003.
11. IMS Global Access For All Digital Resource Description Information Model v3.0 Public Draft v1.0.
http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd//AfA3p0_DRDinfoModel_v1p0pd.html
12. IEEE, 2005, 1484.12.3-2005 IEEE Learning Technology Standard - Extensible Markup Language (XML) Schema Definition
Language Binding for Learning Object Metadata, Institute of Electrical and Electronic Engineers, inc., NewYork.